Service.



Programme autodidactique 305

Le moteur TDI à 5 cylindres en ligne de 2,5 l

Conception et fonctionnement

Le moteur TDI à cinq cylindres en ligne de 2,5 l, doté d'un système d'injection à injecteurs-pompes, marque l'avènement d'une nouvelle génération de moteurs diesel 5 cylindres. L'objectif prioritaire du développement était la possibilité d'une utilisation sur différents modèles de véhicules (montage transversal et longitudinal) de puissance volumique élevée.

Le moteur équipe le Transporter 2004 dans ses déclinaisons de puissance de 96 kW et de 128 kW ainsi que le Touareg développant 128 kW. Les moteurs du Transporter 2004 et du Touareg se différencient essentiellement par des adaptations liées au montage transversal et longitudinal.



305_018

Transporter 2004 – Montage transversal



305_038

Touareg – Montage longitudinal

Nous allons vous présenter aux pages suivantes la conception et le fonctionnement du nouveau moteur TDI à cinq cylindres en ligne (R5) de 2,5 l.



NOUVEAU

Attention
Nota

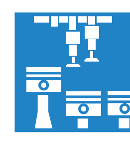
Le programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement de nouveaux développements! Il n'est pas remis à jour.

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, prière de vous reporter aux ouvrages SAV correspondants.

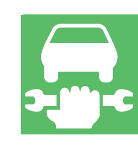
Sommaire













Introduction



Particularités techniques

Le moteur a été nouvellement mis au point.

Les objectifs du développement étaient:

- Conception compacte en vue de permettre un montage longitudinal comme transversal
- Augmentation de la puissance à 128 kW
- Faible poids, entre autres du fait du bloc-cylindres aluminium
- Maintenance réduite, grâce par exemple à la commande par pignons sans entretien
- Entraînement des organes auxiliaires peu sensible à l'encrassement
- Nombre réduit de surfaces d'étanchéité, du fait notamment de la conception modulaire
- Culasse à flux transversal avec système d'injection à injecteurs-pompes



305_055

Particularités techniques - Mécanique moteur

- Bloc-cylindres avec surfaces de glissement des cylindres revêtues par traitement plasma
- Commande par pignons monovoie à faible longueur de montage
- Culasse à flux transversal
- Vilebrequin avec amortisseur de vibrations intégré
- Module de filtre à huile vertical avec cartouche papier et radiateur d'huile intégré
- Entraînement de l'alternateur et du compresseur du climatiseur via des accouplements souples à la torsion
- Recyclage des gaz d'échappement

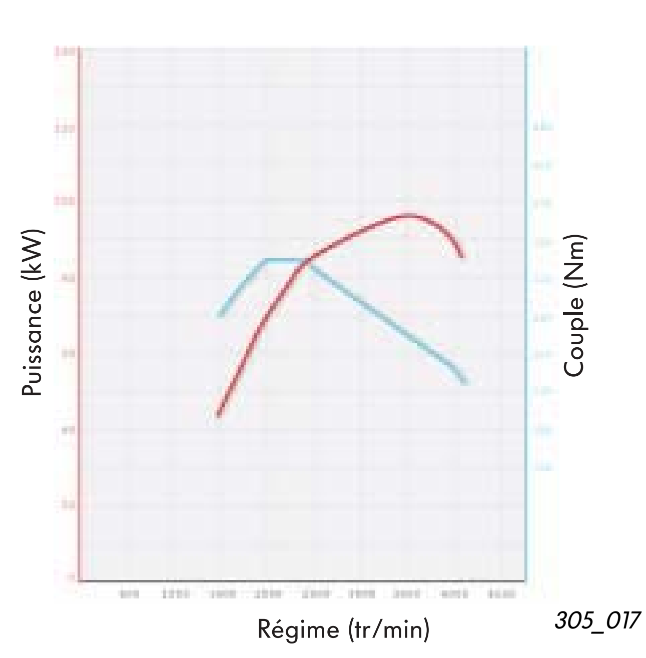
Particularités techniques - Gestion du moteur

- Gestion du moteur Bosch EDC 16 axée sur le couple
- Système d'injection à injecteurs-pompes
- Turbocompresseur à gaz d'échappement réglable (électropneumatique)

Caractéristiques techniques

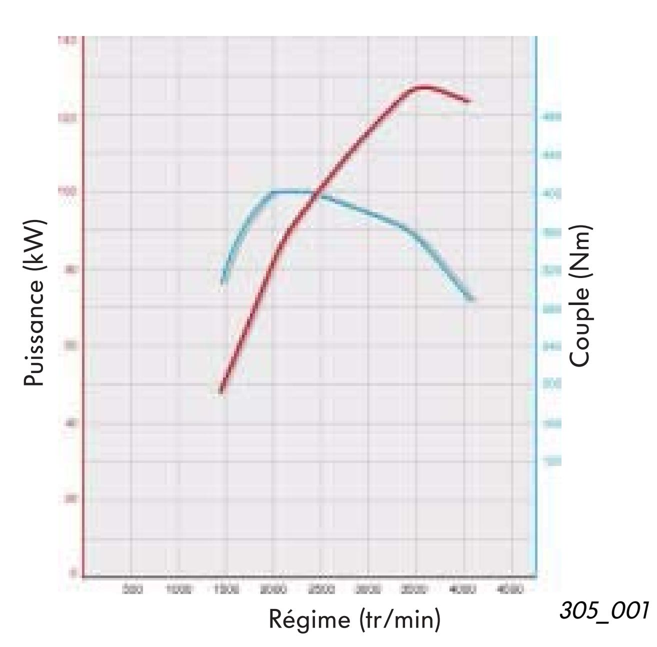
Diagramme puissance/couple

2,5 l/96 kW – AXD



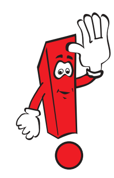
305_017

2,5 l/128 kW – AXE et BAC



305_001

Lettres-repères du moteur	**AXD** Transporter 2004	**AXE** Transporter 2004 **BAC** Touareg - Montage longitudinal
Type	Moteur à 5 cylindres en ligne	
Cylindrée	2460 cm^3	
Alésage	81 mm	
Course	95,5 mm	
Taux de compression	18,0 : 1	
Soupapes par cylindre	2	
Ordre d'allumage	1 - 2 - 4 - 5 - 3	
Puissance max.	96 kW à 3500 tr/min	128 kW à 3500 tr/min
Couple max.	340 Nm à 2000 tr/min	400 Nm à 2000 tr/min
Gestion du moteur	Bosch EDC 16	
Régime de ralenti	800 tr/min	
Carburant	Gazole de 49 CN minimum	
Post-traitement des gaz	Recyclage des gaz d'échappement, catalyseur principal	
Norme antipollution	EU 3	



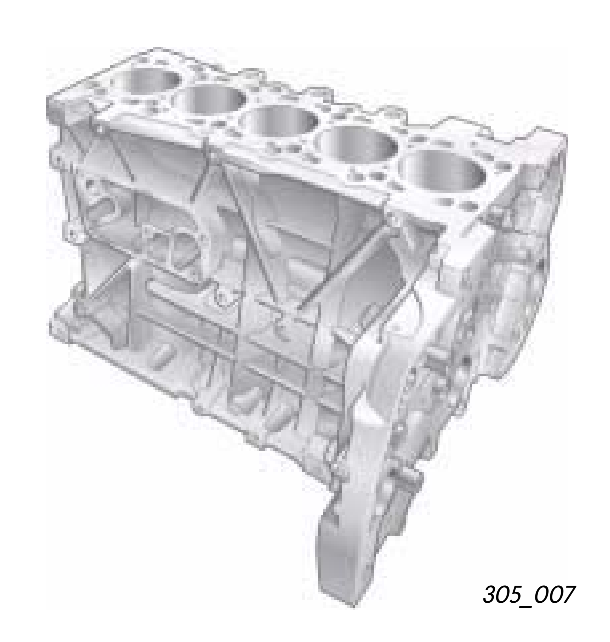
La différence de puissance entre les versions 96 kW et 128 kW tient à des adaptations du logiciel de l'appareil de commande du moteur et à une exécution différente du turbocompresseur à gaz d'échappement.

Bloc-cylindres

Le bloc-cylindres est réalisé en fonte coquillée obtenue par coulée sous basse pression d'un alliage d'aluminium à haute résistance.

Les blocs-cylindres du Transporter 2004 et du Touareg se distinguent essentiellement par la position du démarreur.

- Dans le cas du montage transversal (Transporter 2004), le démarreur est implanté côté boîte.
- Dans le cas du montage longitudinal (Touareg), le démarreur est implanté côté moteur, ce qui nécessite un logement venu de fonderie pour le démarreur.



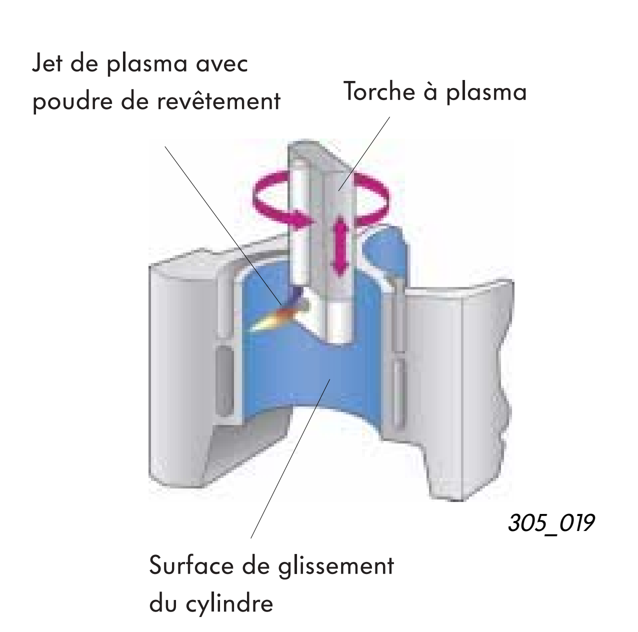
305_007

Surfaces de glissement des cylindres revêtues par traitement plasma

Les surfaces de glissement des cylindres du moteur TDI à 5 cylindres en ligne de 2,5 l sont revêtues par traitement plasma. Pour ce faire, une poudre de revêtement est appliquée à l'aide d'une torche à plasma sur la paroi du cylindre. L'utilisation de chemises de cylindres dans le bloc-cylindres aluminium n'est alors plus nécessaire.

Les avantages en sont les suivants:

- Réduction du poids par rapport aux chemises de cylindres coulées en fonte grise
- Cotes plus compactes que celles de l'ancien moteur de série avec bloc-cylindres en fonte grise du fait d'un espacement plus faible des alésages de cylindres
- Réduction de l'usure grâce aux surfaces de glissement des cylindres revêtues par traitement plasma

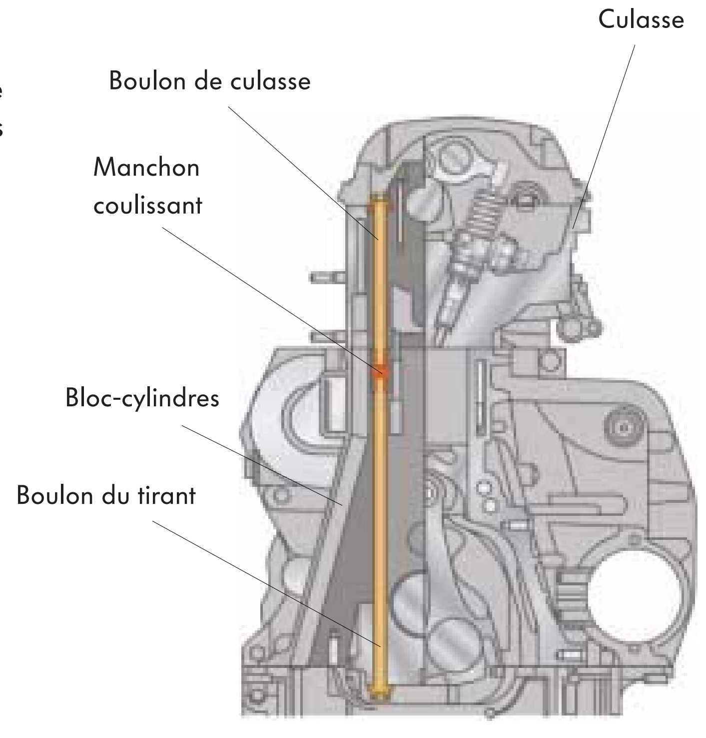


305_019

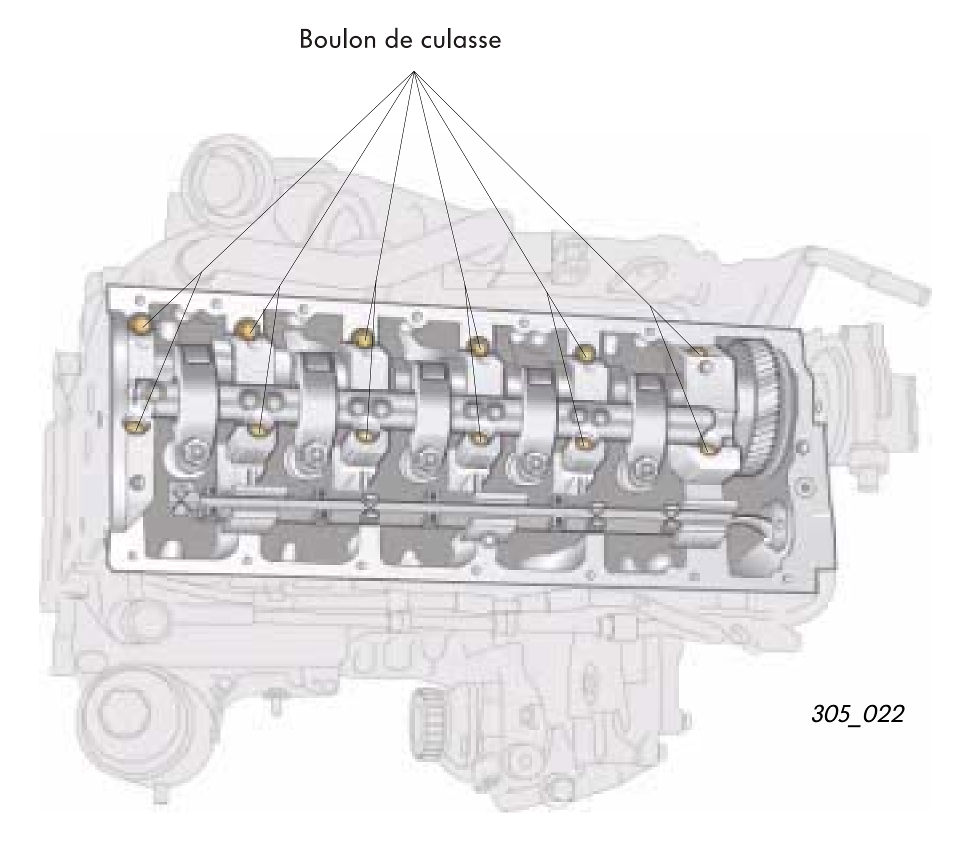
Principe des tirants

En vue d'éviter les contraintes et de garantir une forme de cylindre optimale, il est fait appel à des tirants pour le vissage de la culasse et du bloc-cylindres.

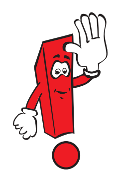
La liaison s'effectue au moyen de manchons coulissants, implantés dans le bloc-cylindres et protégés contre la torsion.
Le boulon de culasse est vissé d'un côté, le boulon du tirant de l'autre.



305_006



305_022



La dépose et la repose ainsi que l'ordre de serrage des boulons des tirants et des boulons de culasse sont décrits dans le Manuel de réparation.

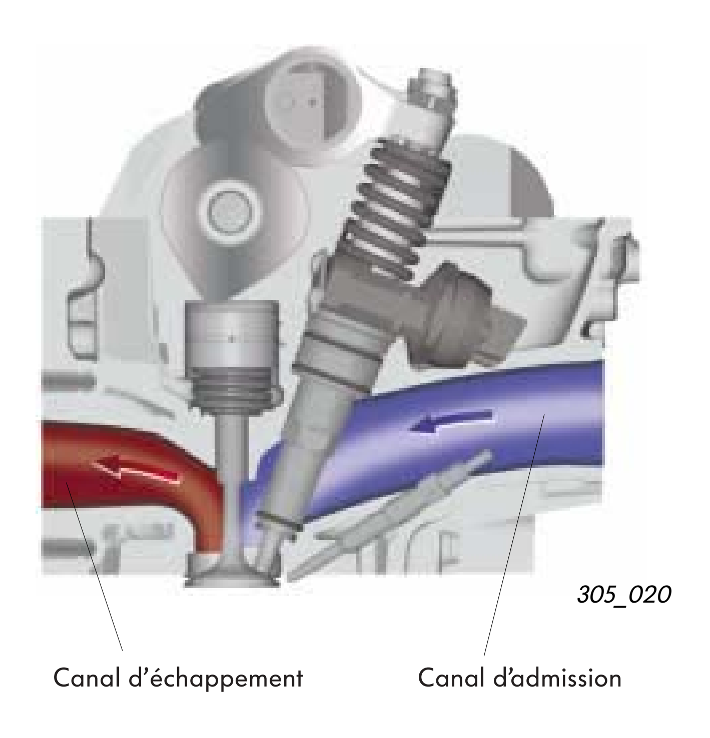
Mécanique moteur

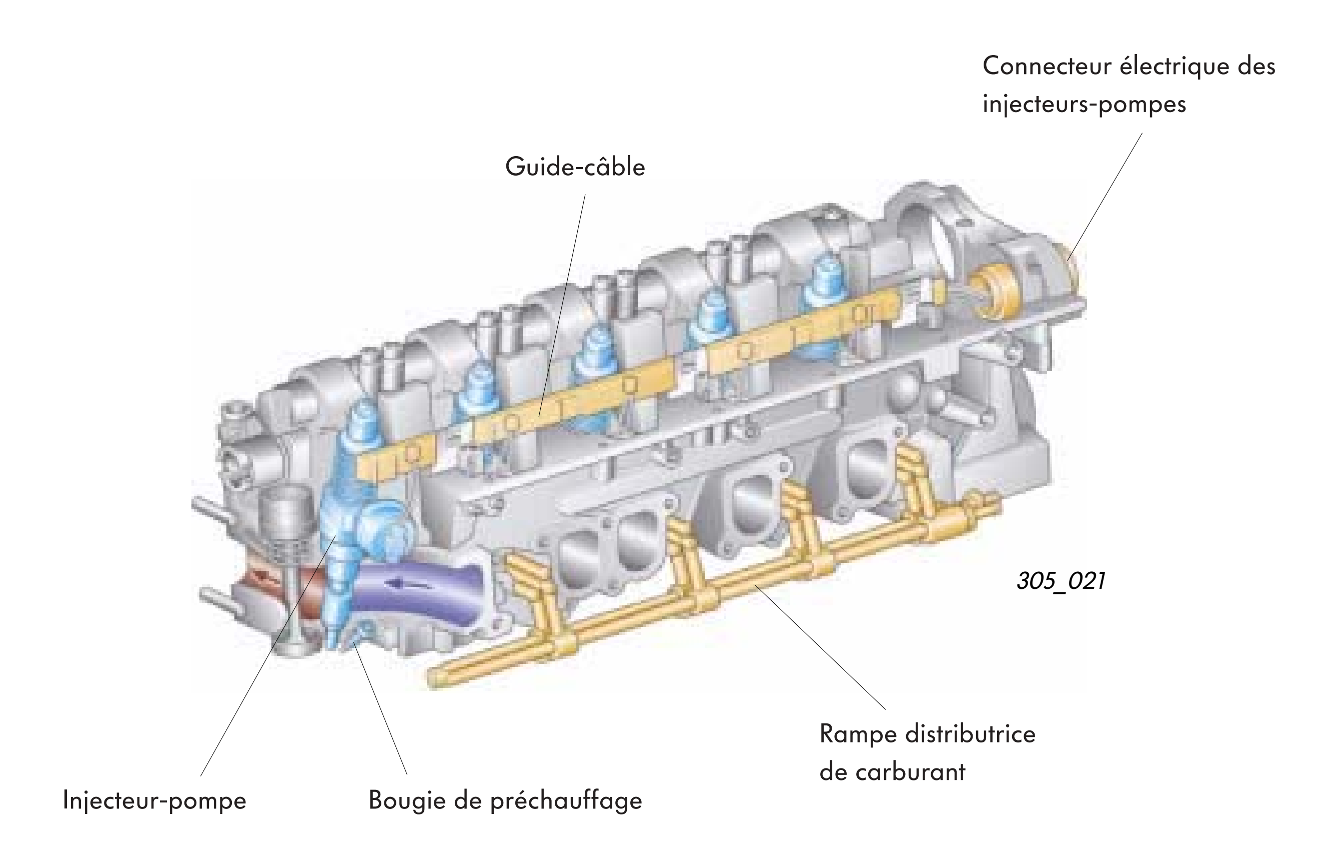
Culasse



La culasse en aluminium est de type à flux transversal. Les canaux d'admission et d'échappement sont disposés à l'opposé dans la culasse. Cela garantit un bon cycle de charge et donc un bon remplissage des cylindres.

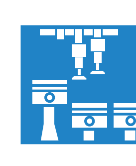
Tous les éléments de commande tels que soupapes, poussoirs et culbuteurs ont été repris des autres moteurs à injecteurs-pompes.





Injecteurs-pompes

Le moteur TDI à 5 cylindres en ligne est équipé des injecteurs-pompes de la seconde génération dont est déjà doté le moteur TDI de 1,9 l. Ces derniers ont été adaptés au niveau du positionnement du jet et du débit.



Ils se caractérisent par:

– un entraînement sans friction
– une pression d'injection augmentée dans la plage de charge partielle
– une électrovanne compacte

En vue d'un entraînement sans friction, la vis de réglage est dotée d'une rotule et l'axe de pression d'une calotte. La pression superficielle est faible en raison des rayons importants. En outre, l'huile-moteur est collectée dans la calotte, assurant une bonne lubrification entre la vis de réglage et l'axe de pression.

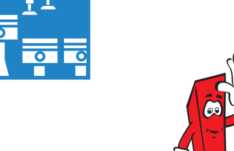
La pression d'injection à charge partielle a été augmentée par un piston à déport présentant une course plus importante. En raison de la course importante du piston à déport et de l'effet d'étranglement de l'orifice d'admission entre la chambre du ressort d'injecteur et le canal de carburant, la pression augmente dans la chambre du ressort d'injecteur. La précontrainte du ressort d'injecteur augmente, ce qui se traduit par une élévation de la pression d'injection.

Vis de réglage
Calotte
Axe de pression
Electrovanne

305_029

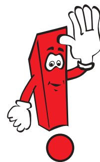
Chambre haute pression
Piston à déport
Orifice d'admission
Ressort d'injecteur
Retour du carburant
Arrivée du carburant

305_030

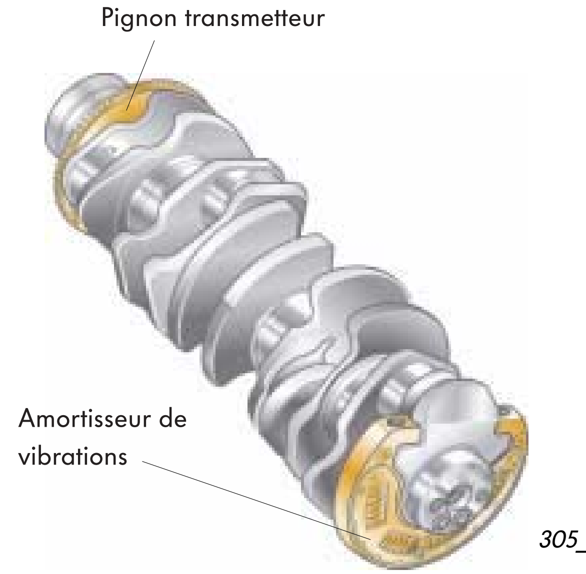


Vilebrequin

En vue de réaliser une faible longueur de montage, l'amortisseur de vibrations est intégré dans le vilebrequin.



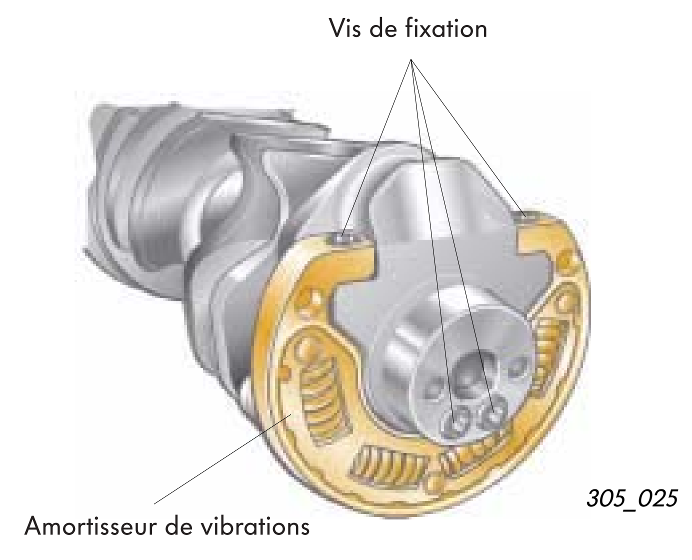
Lors de la dépose du vilebrequin, il faut également déposer la culasse et remplacer le joint de culasse. Prière de tenir compte des indications données dans le Manuel de réparation.



305_023

Amortisseur de vibrations

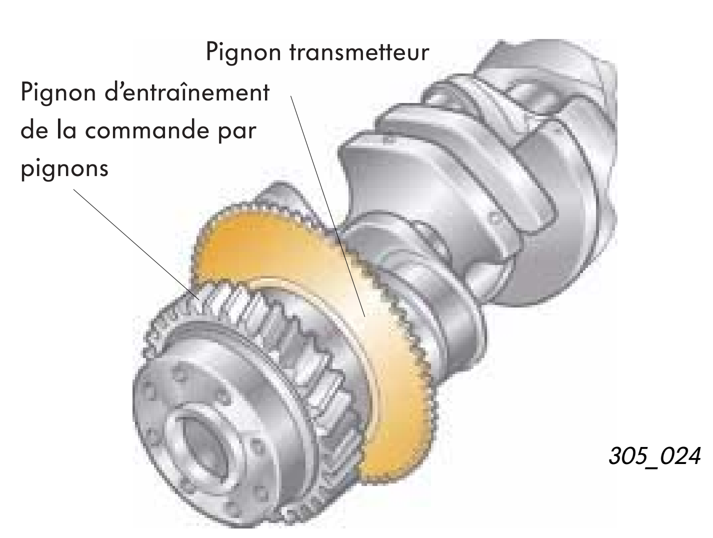
L'amortisseur de vibrations est vissé via quatre vis sur le vilebrequin, à la place de la première masse d'équilibrage.
L'amortissement est assuré par des éléments de friction en matière plastique sur toute la plage de charge et de régime.



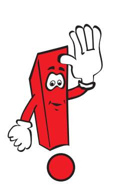
305_025

Pignon transmetteur de régime-moteur

Le pignon d'entraînement de la commande par pignons est emmanché à la presse côté sortie du vilebrequin.
L'usinage du pignon transmetteur s'effectue lors de l'assemblage du vilebrequin. Cela permet d'éviter des tolérances de montage supplémentaires pour le pignon transmetteur et d'améliorer la qualité du signal d'enregistrement du régime.



305_024

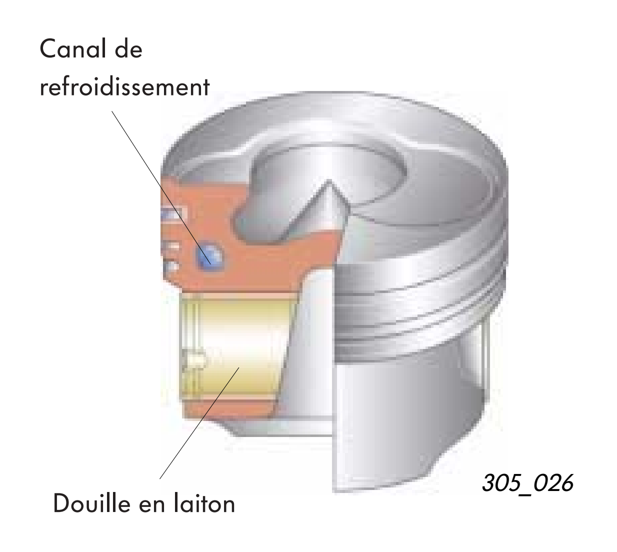


L'amortisseur de vibrations peut être remplacé sans dépose du vilebrequin en desserrant le premier chapeau de tête de bielle.

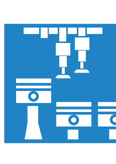
Pistons et bielles

Pistons

En vue de limiter, en présence des pressions de combustion élevées, la sollicitation des pistons et bielles, les bossages d'axe de piston et l'oeil de pied de bielle sont de forme trapézoïdale.
Les forces de combustion sont ainsi réparties sur une plus grande surface. En vue de bonnes propriétés de glissement, les bossages d'axe de piston sont dotés de douilles en laiton. Un canal de refroidissement est coulé dans le piston pour le refroidissement de la zone du segment de piston. Les gicleurs d'huile injectent de l'huile dans ce canal de refroidissement dès que le piston se trouve au point mort bas.

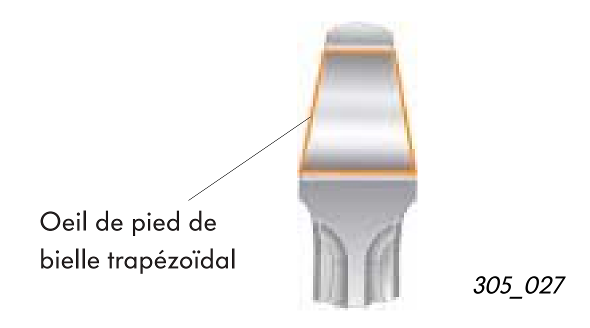


305_026



Bielle

La bielle en une partie est forgée. Le chapeau de tête de bielle est réalisé par cracking.

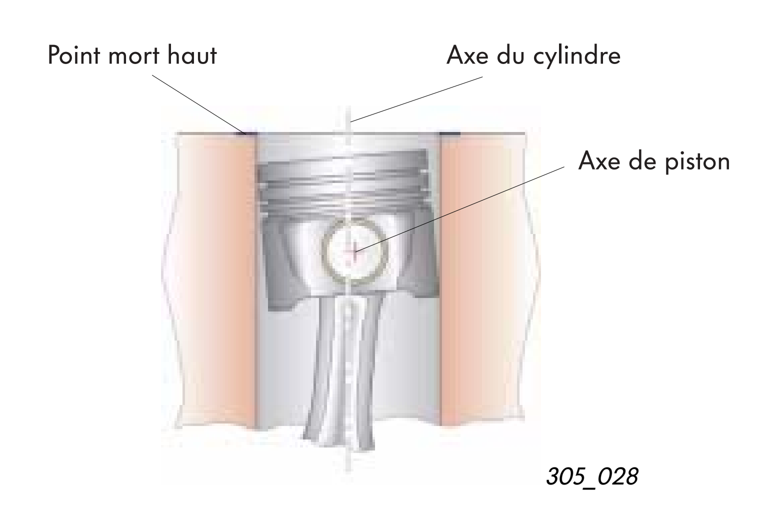


305_027

Désaxement de l'axe de piston

L'axe de piston est décentré en vue d'éviter les bruits dus au basculement du piston au point mort haut.

A chaque inclinaison de la tige de piston, des forces latérales du piston sont générées et repoussent alternativement le piston contre la paroi du cylindre.
Dans la zone du point mort haut, la force latérale du piston inverse son sens. Le piston est basculé en direction de la paroi du cylindre opposée et provoque des bruits.
En vue d'éviter le basculement et les bruits en résultant, l'axe du piston est décentré.
Ce désaxement de l'axe de piston fait que le piston change de côté avant d'atteindre le point mort haut et prend appui sur la paroi du cylindre opposée.



305_028

Mécanique moteur

Commande par pignons

En raison des conditions d'encombrement, dans le cas notamment des véhicules sur lesquels le moteur est monté transversalement, il est fait appel à une commande par pignons à denture oblique.
Cette dernière permet de transmettre dans des conditions d'encombrement minimales les forces d'entraînement élevées. La denture oblique de 15° augmente la largeur du flanc de dent et permet de réduire les dimensions de pignons.

La commande par pignons est implantée côté volant-moteur. Elle assure l'entraînement de l'arbre à cames et des organes auxiliaires par le vilebrequin.

Dispositif de serrage T10199

Pignon d'arbre à cames

Pignon intermédiaire (réglable)

305_051

Le pignon intermédiaire réglable permet de régler le jeu d'entre-dents par rapport au pignon d'arbre à cames

Pignon d'entraînement-alternateur

Pignon tendeur

Pignon intermédiaire

Pignon-pompe de liquide de refroidissement

Pignon intermédiaire

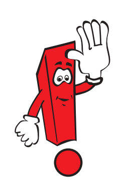
Pignon d'entraînement-pompe à ailettes de direction assistée et de compresseur de climatiseur

Pignon intermédiaire

Pignon d'entraînement-pompe à huile

Pignon de vilebrequin

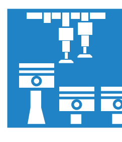
305_003

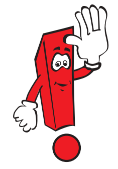


La commande par pignons est sans entretien.
Il n'est pas prévu de remplacement des pignons par le service après-vente.

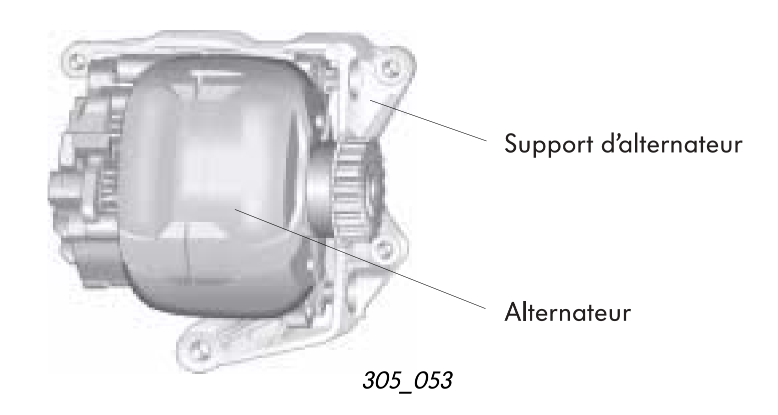
Commande des organes auxiliaires

Les organes auxiliaires sont entraînés directement par la commande par pignons.
Dans le cas de l'alternateur et du compresseur du climatiseur, les tolérances du décalage de l'axe ainsi que les irrégularités de fonctionnement dans le sens longitudinal de l'axe d'entraînement sont compensées et amorties par un accouplement souple à la torsion.
L'un des autres avantages de cet accouplement est d'être moins sensible à l'encrassement.
Cette qualité est particulièrement importante en tout terrain.





Lors de la dépose de l'alternateur, il ne faut pas dissocier le support et l'alternateur.



305_053

Alternateur

Roue libre

Accouplement souple à la torsion

Pignon d'entraînement-alternateur

Pignon tendeur (en 2 parties)

Pignon d'entraînement-pompe à ailettes de direction assistée et de compresseur de climatiseur

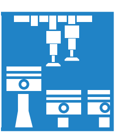
Pompe à ailettes de direction assistée

Compresseur de climatiseur

Roue libre

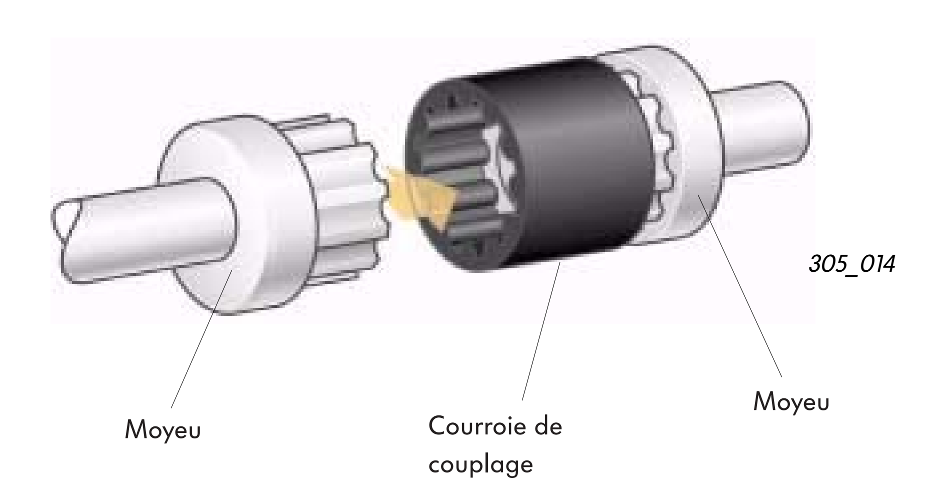
Accouplement souple à la torsion

305_002



Accouplement souple à la torsion

L'accouplement souple à la torsion se compose de deux moyeux métalliques dentés reliés mécaniquement par une courroie de couplage.

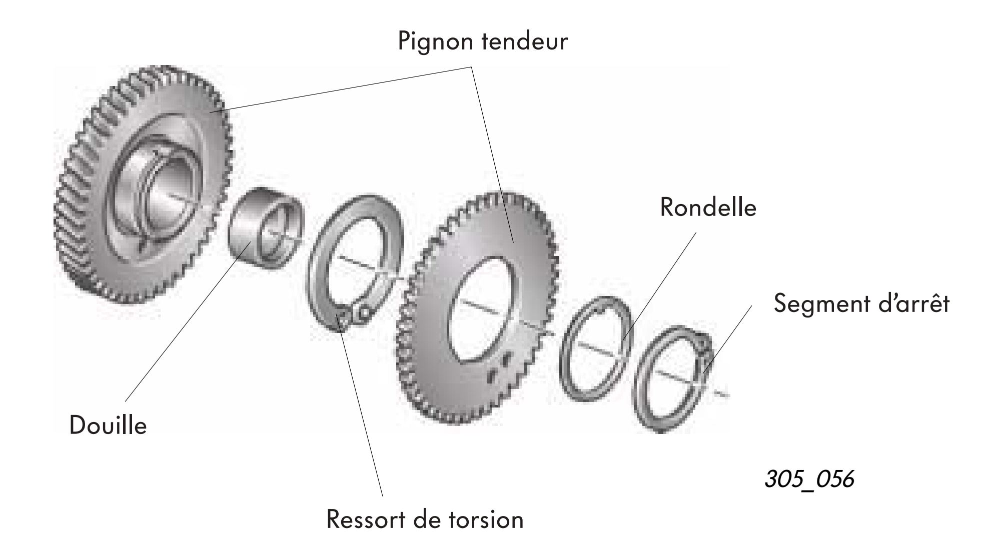


305_014

Pignon tendeur

Le pignon tendeur a pour tâche de réduire le jeu d'entre-dents des pignons d'entraînement des organes auxiliaires. Le pignon tendeur est en deux parties. Les deux parties sont reliées par un ressort de torsion situé entre les deux éléments du pignon.

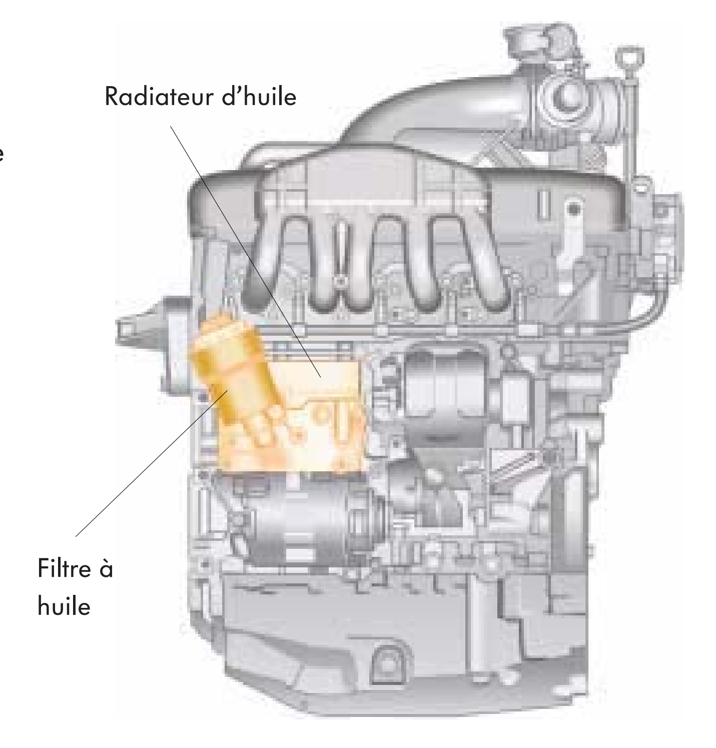
En raison de la précontrainte du ressort de torsion, les éléments du piston sont tournés dans un sens antagoniste. Le jeu d'entre-dents du pignon tendeur et des pignons en prise s'en trouve réduit.

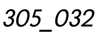


305_056

Module de filtre à huile

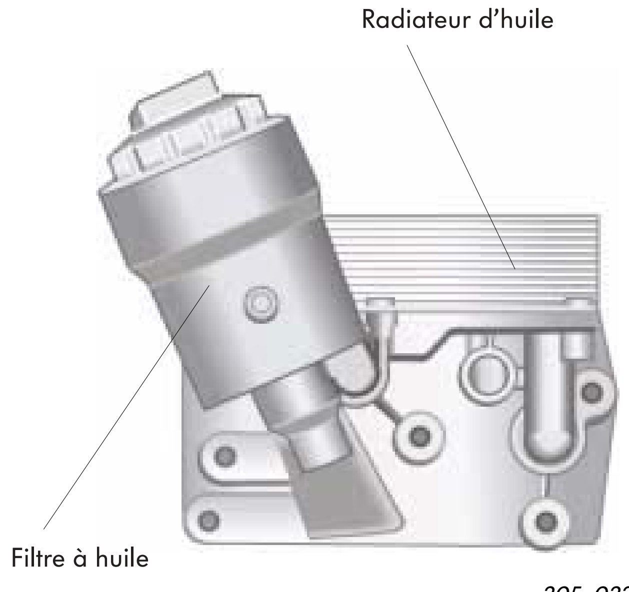
Le module de filtre à huile est vissé par cinq vis sur le bloc-cylindres. Il se compose d'un filtre à huile vertical et d'un radiateur d'huile intégré. La cartouche de filtre à huile se remplace par le haut.



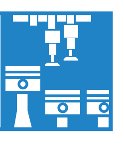

305_032

Avantages du module de filtre à huile

- Surface d'étanchement avec vissage 5 points
- Filtre à huile vertical écologique avec cartouche papier
- Radiateur d'huile intégré

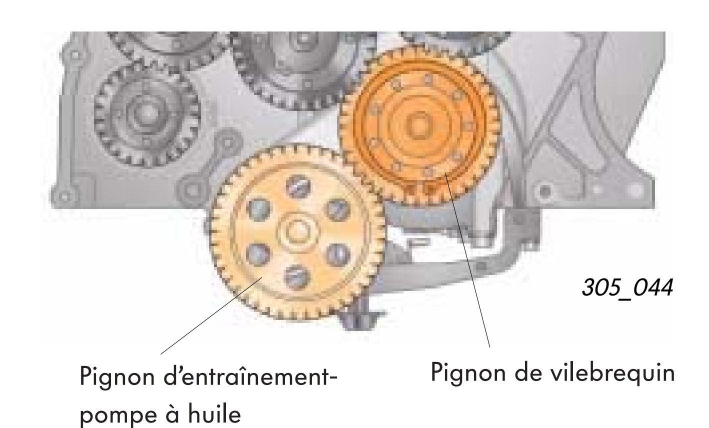


305_033

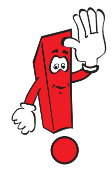


Pompe à huile

La pompe à huile Duocentric est vissée sous le bloc-cylindres et est entraînée via des pignons par le vilebrequin.



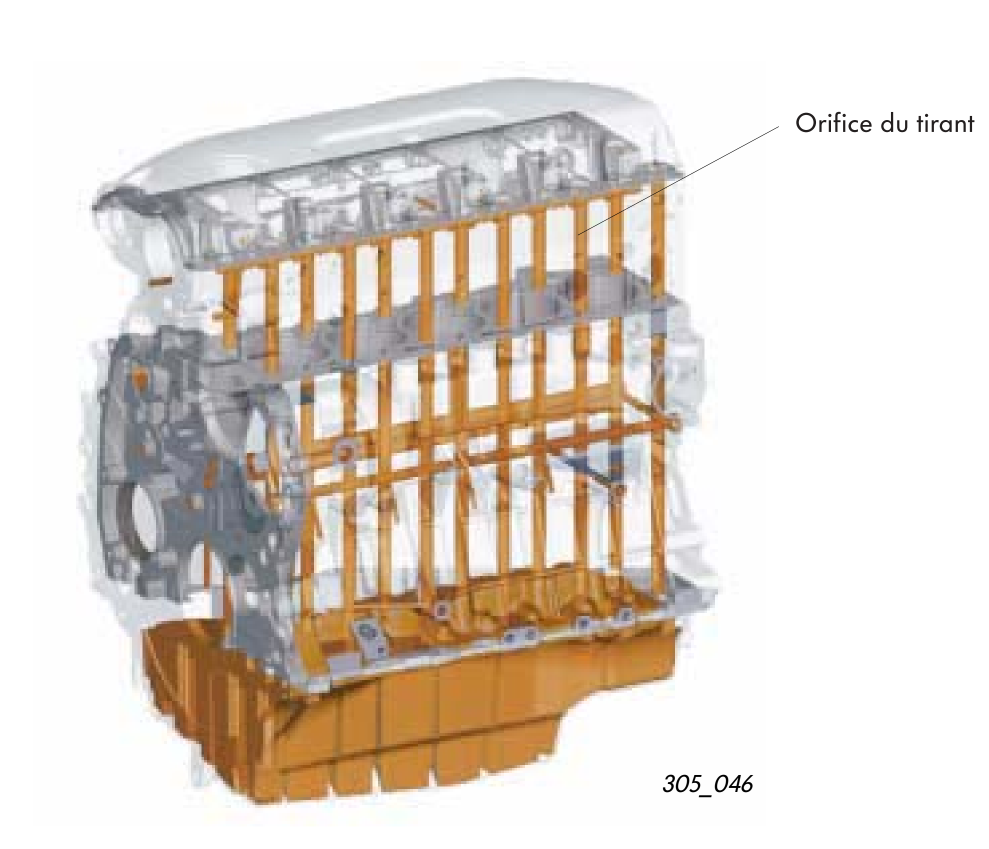
305_044



La fixation de la pompe à huile est assurée par deux douilles d'ajustage dans le bloc-cylindres. Prière de tenir compte des indications données dans le Manuel de réparation.

Circuit d'huile-Alimentation

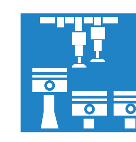
L'une des particularités du circuit d'huile est que les orifices des tirants sont intégrés dans l'alimentation en huile. Les orifices des tirants permettent d'alimenter en huile différents paliers ainsi que la commande par pignons.



305_046

Circuit d'huile-Retour

Le retour de l'huile en provenance de la culasse s'effectue essentiellement dans la zone de la commande par pignons. Une autre partie est réacheminée au carter d'huile via les orifices de retour, des deux côtés longitudinaux du moteur.



Retour d'huile dans la zone de la commande par pignons

Orifice de retour

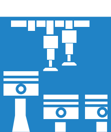
305_045

Carter d'huile

Mécanique moteur

Circuit de liquide de refroidissement

La figure représente le circuit de liquide de refroidissement du Transporter 2004 avec chauffage d’appoint à eau. Suivant l’équipement, plusieurs variantes sont montées.



305_008

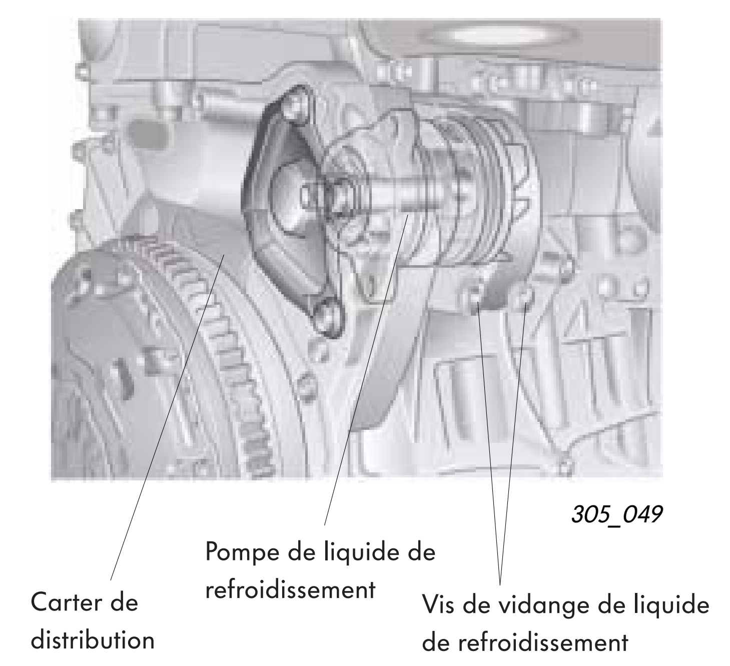
Légende

1. 1er échangeur de chaleur
2. Régulateur de liquide de refr. (s’ouvre à une temp. du liquide de refroid. d’env. 80 °C)
3. Culasse
4. Radiateur syst. de recyclage des gaz
5. Pompe de liquide de refroidissement
6. Radiateur
7. Radiateur d’huile
8. Bloc-cylindres
9. Conduite d’aération
10. Vase d’expansion
11. Vanne d’arrêt de liq. refr., chauffage N279
12. Clapet antiretour
13. 2e échangeur de chaleur (pour places AR)
14. Chauffage d’appoint à eau
15. Pompe de circulation

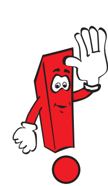
Pompe de liquide de refroidissement

Elle est exécutée comme pompe à ailettes et est engagée, du côté du pignon droit, dans le bloc-cylindres. L'entraînement est assuré par les pignons de la commande par pignons.

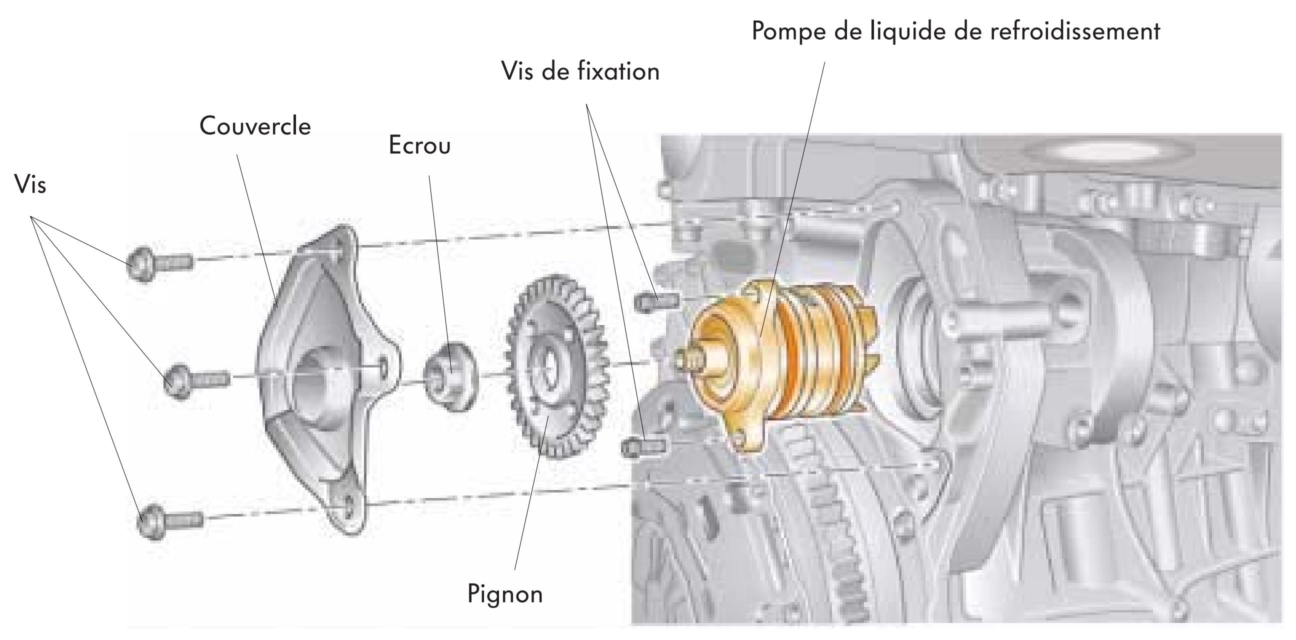
La pompe de liquide de refroidissement peut être déposée sans démonter le carter de distribution.



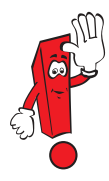
305_049



Avant de procéder à la dépose de la pompe de liquide de refroidissement, il faut vidanger le liquide de refroidissement au niveau des vis de vidange. Cela permet d'éviter que du liquide de refroidissement ne s'écoule dans le carter de distribution et le carter d'huile et ne se mélange à l'huile-moteur.



305_050

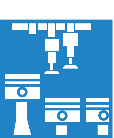


Pour la dépose de la pompe de liquide de refroidissement, il existe des outils spéciaux, à savoir l'extracteur de pignon droit de pompe de liquide de refroidissement T10221 et l'extracteur de pompe de liquide de refroidissement T10222.

Mécanique moteur

Alimentation

La vue d'ensemble représente l'alimentation du Transporter 2004.



Radiateur de carburant

Conduite de carburant pour chauffage d'appoint à eau

Transmetteur de température du carburant

Conduite d'alimentation de carburant – basse pression

Filtre à carburant

Réservoir à carburant

Pompe à carburant électrique

Clapet antiretour

Vanne de régulation de pression - alimentation en carburant

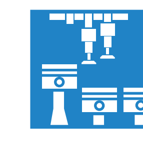
Pompe à carburant

La **pompe à carburant** électrique implantée dans le réservoir joue le rôle de pompe de préalimentation et refoule le carburant en direction du filtre à carburant.

Le **clapet antiretour** évite qu'à l'arrêt du moteur, du carburant en provenance de la rampe distributrice de carburant et de la conduite d'alimentation ne retourne au réservoir.

Le **filtre à carburant** protège le système d'injection de l'encrassement et de l'usure due aux particules et à l'eau.

La **pompe à carburant** refoule le carburant provenant du filtre à carburant et le pompe avec une pression élevée dans la conduite d'alimentation en carburant.



Rampe distributrice de carburant

Conduite d'alimentation en carburant – haute pression

Vanne de limitation de pression - retour du carburant

Conduite de retour de carburant

Injecteurs-pompes

305_037

Retour

Alimentation – Basse pression

Alimentation – Haute pression

La **vanne de régulation de pression** règle la pression du carburant dans la conduite d'alimentation en carburant à environ 8,5 bar.

La **vanne de limitation de pression** limite la pression du carburant dans la conduite de retour de carburant à environ 1 bar. Les rapports de pression du système d'alimentation sont ainsi équilibrés.

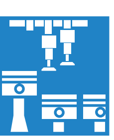
Le **radiateur de carburant** refroidit le carburant retournant au réservoir en vue de protéger ce dernier d'un carburant trop chaud.

Le **transmetteur de température de carburant** sert à l'enregistrement de la température du carburant à l'attention de l'appareil de commande du moteur.

Les **injecteurs-pompes** sont des électrovannes pilotées par l'appareil de commande du moteur. Elles assurent la régulation du début d'injection et du débit d'injection.

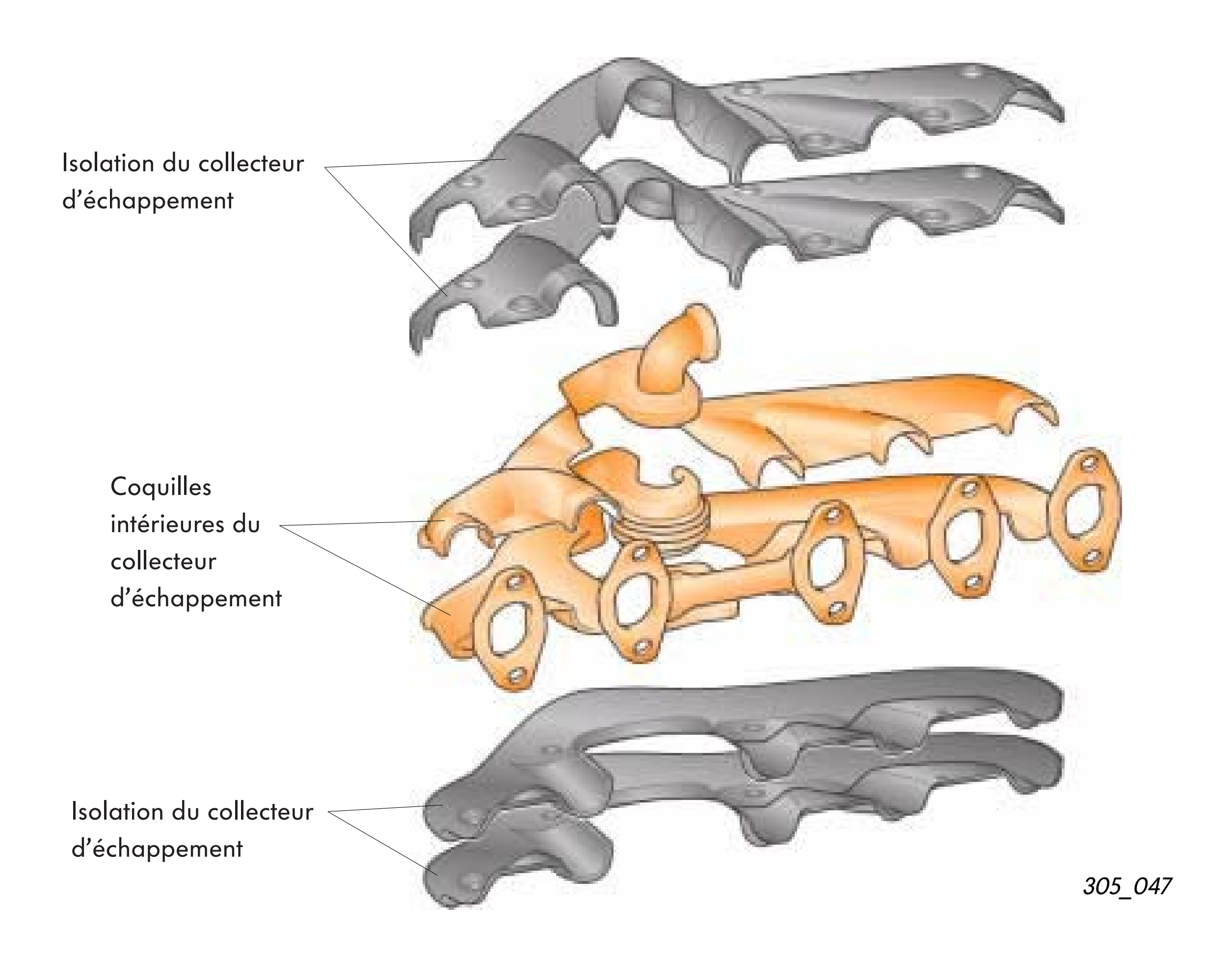
Echappement

L’échappement se compose d’un collecteur d’échappement, d’un catalyseur principal, d’un silencieux avant et d’un silencieux arrière.



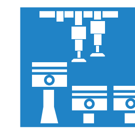
Collecteur d’échappement

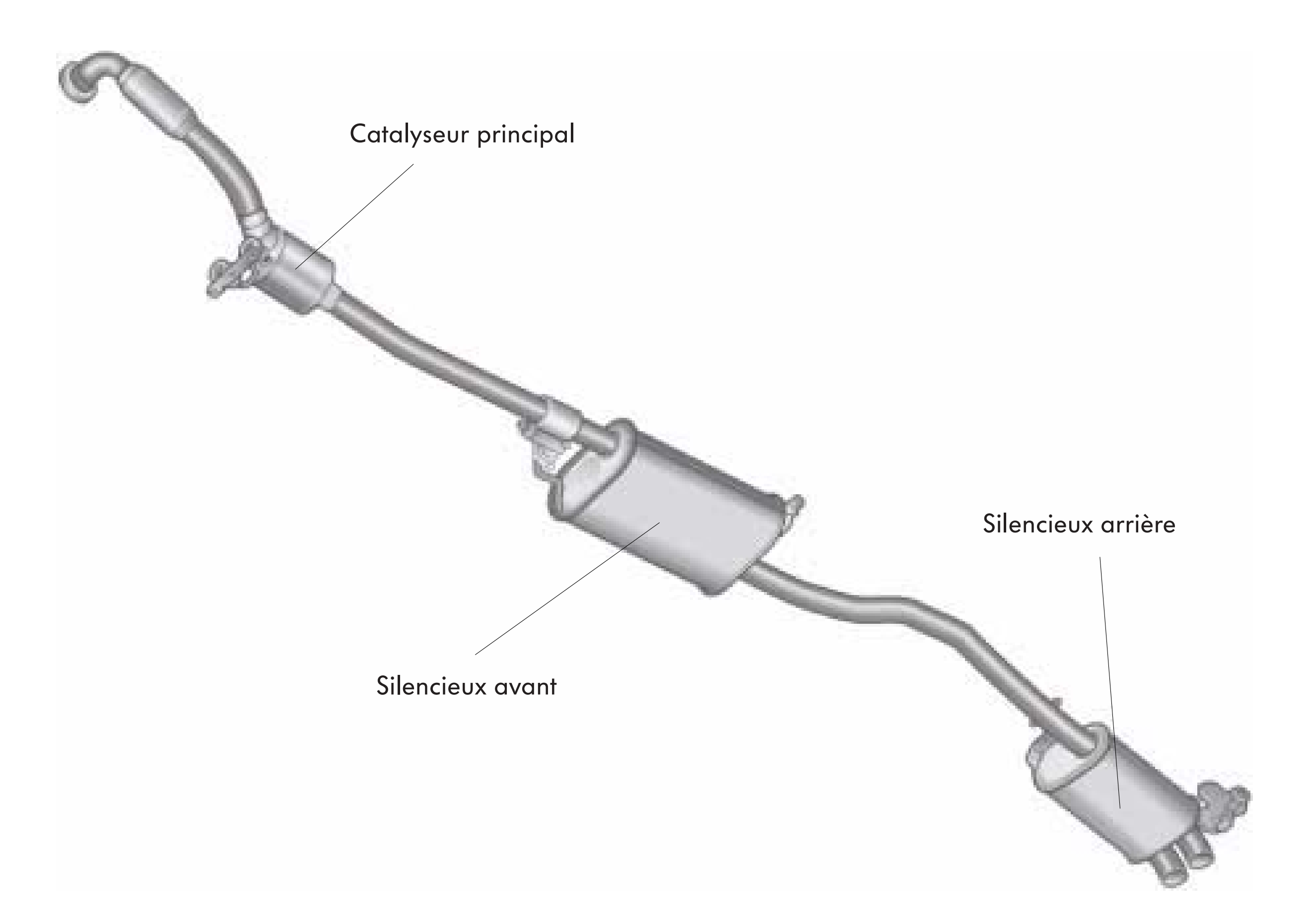
Le collecteur d’échappement est un collecteur en tôle doté d’une coquille intérieure étanche aux gaz. Cette conception très compacte permet de réaliser un réchauffement très rapide. Des mesures de calorifugeage supplémentaires ne sont pas nécessaires.



Echappement - Vue d'ensemble

La vue d'ensemble présente les composants de l'échappement du Transporter 2004.

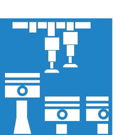


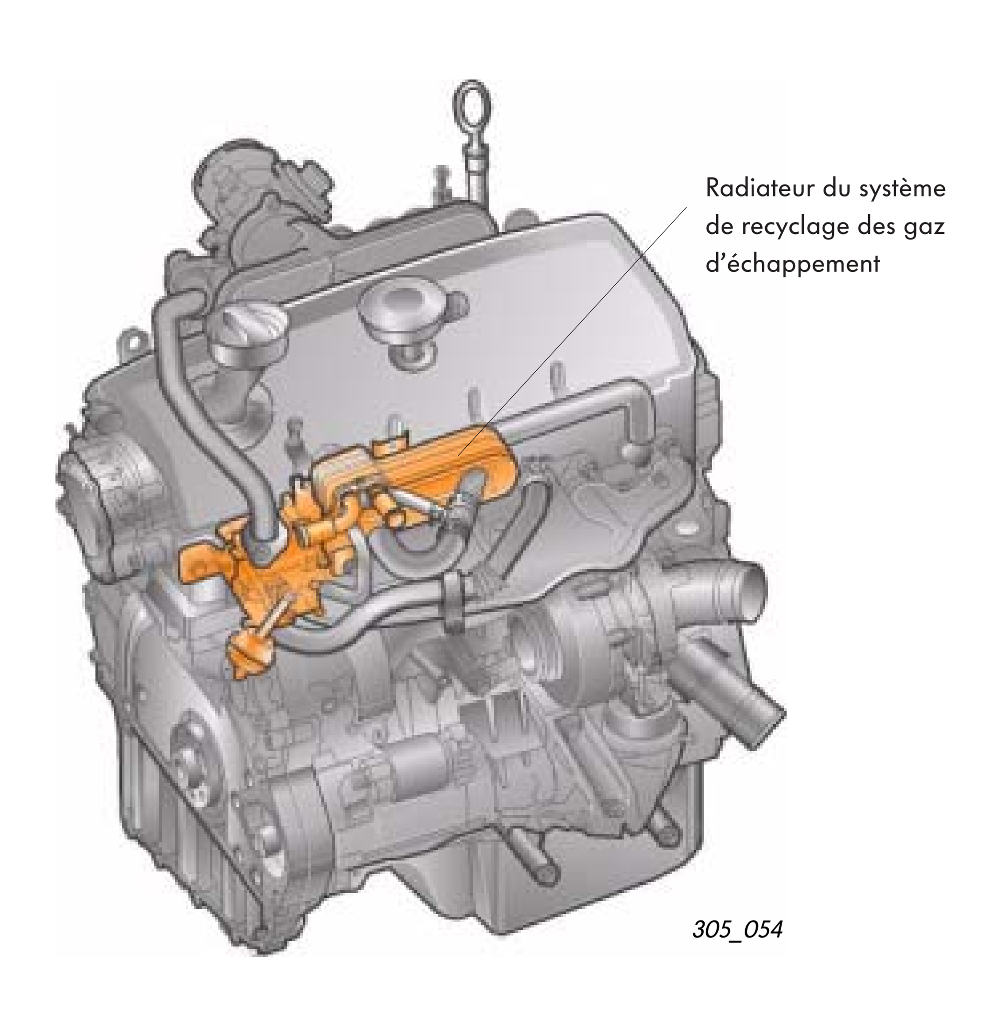


305_031

Radiateur du système de recyclage des gaz d’échappement

En vue d’abaisser la température de combustion pour réduire les oxydes d’azote et la formation de suie, certaines variantes sont équipées d’un radiateur du système de recyclage des gaz d’échappement.



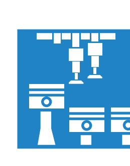


Variantes équipées du système:

- Le Transporter 2004 à boîte automatique et le Touareg à boîte mécanique sont équipés d’un radiateur du système de recyclage des gaz d’échappement; les gaz d’échappement sont refroidis en permanence.
- Le Touareg à boîte automatique est équipé d’un radiateur du système de recyclage des gaz d’échappement commutable;
  les gaz d’échappement sont refroidis à partir d’une température du liquide de refroidissement d’environ 50 °C.

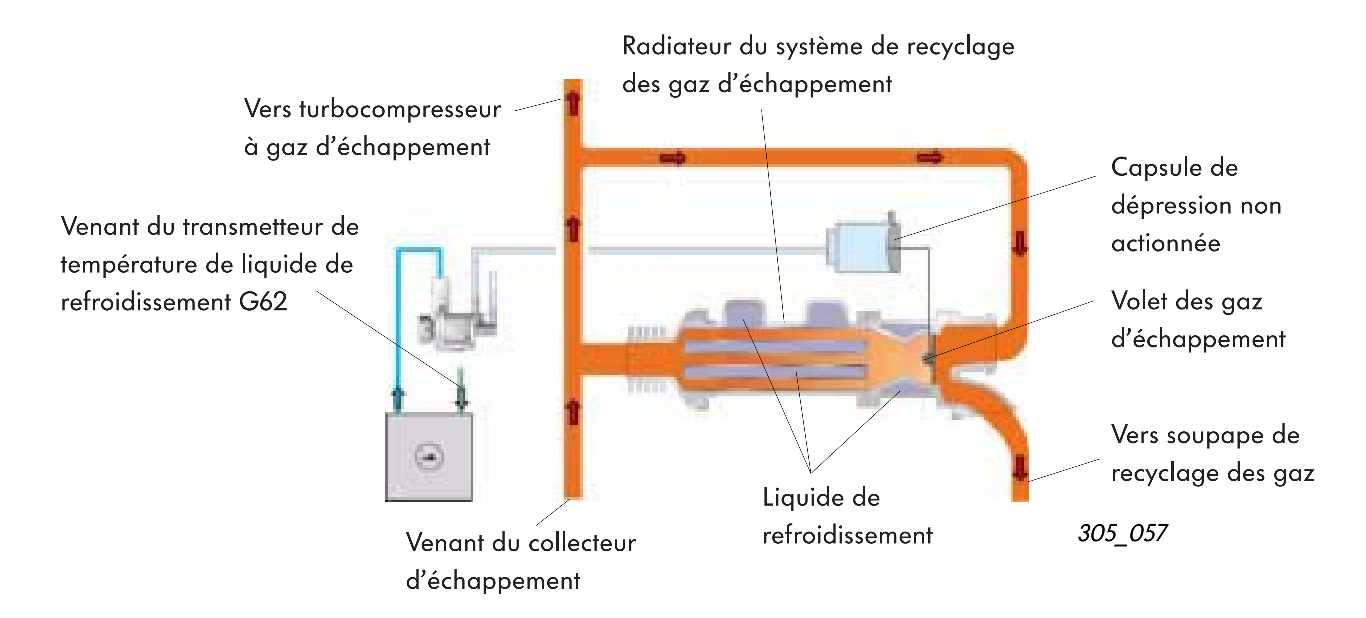
Le fonctionnement du radiateur du système de recyclage des gaz d'échappement commutable est le suivant:

Etant donné qu'un refroidissement constant des gaz d'échappement recyclés provoque des émissions d'hydrocarbone et de monoxyde de carbone plus élevées, il est fait appel à un radiateur du système de recyclage des gaz d'échappement commutable. Les gaz d'échappement transitent alors par le radiateur ou sont dérivés via la soupape de recyclage des gaz.



Sans refroidissement des gaz d'échappement

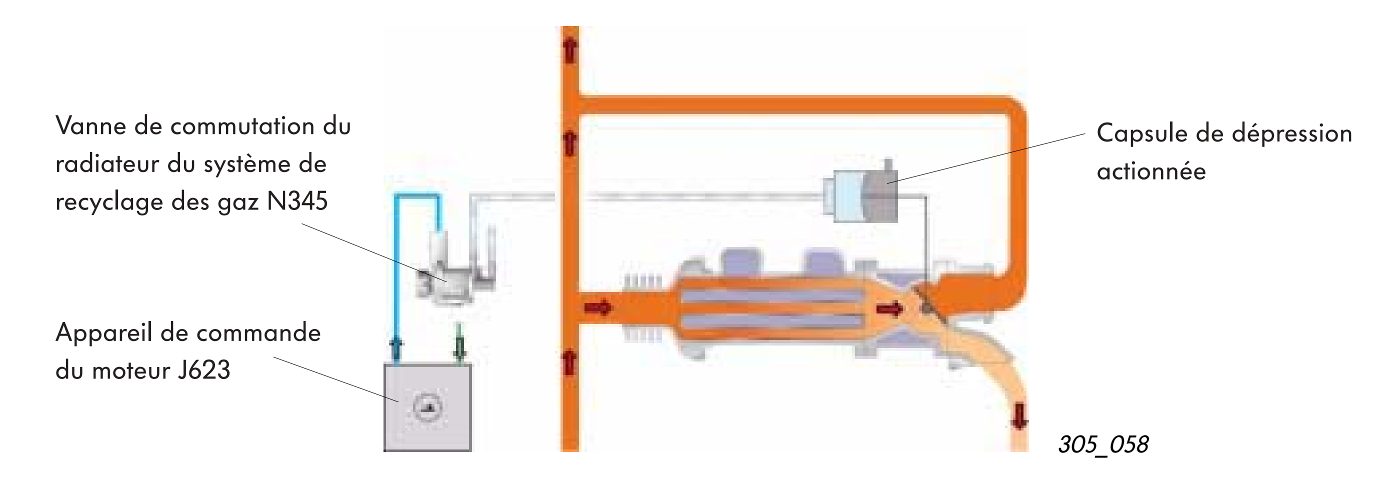
Jusqu'à une température du liquide de refroidissement d'environ 50 °C, le volet des gaz reste fermé et les gaz d'échappement ne traversent pas le radiateur.



305_057

Avec refroidissement des gaz d'échappement

A partir d'une température du liquide de refroidissement d'environ 50 °C, le volet des gaz d'échappement est ouvert par la vanne de commutation du radiateur du système de recyclage des gaz. Maintenant, les gaz d'échappement recyclés traversent le radiateur. La puissance frigorifique dépend de la température du liquide de refroidissement et de la quantité de gaz d'échappement recyclés.



305_058

Gestion du moteur

Synoptique du système

Sur le moteur TDI à cinq cylindres en ligne de 2,5 l équipant le Transporter 2004 et le Touareg, il est fait appel à la régulation électronique diesel EDC 16 avec gestion du moteur axée sur le couple.

Capteurs

Transmetteur de régime-moteur G28

Transmetteur de Hall G40

Transm. de position de l'accélérateur G79
Contacteur de kick-down F8
Contacteur de ralenti F60

Débitmètre d'air massique G70

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

Transmetteur de température de liquide de refroidissement, sortie radiateur G83

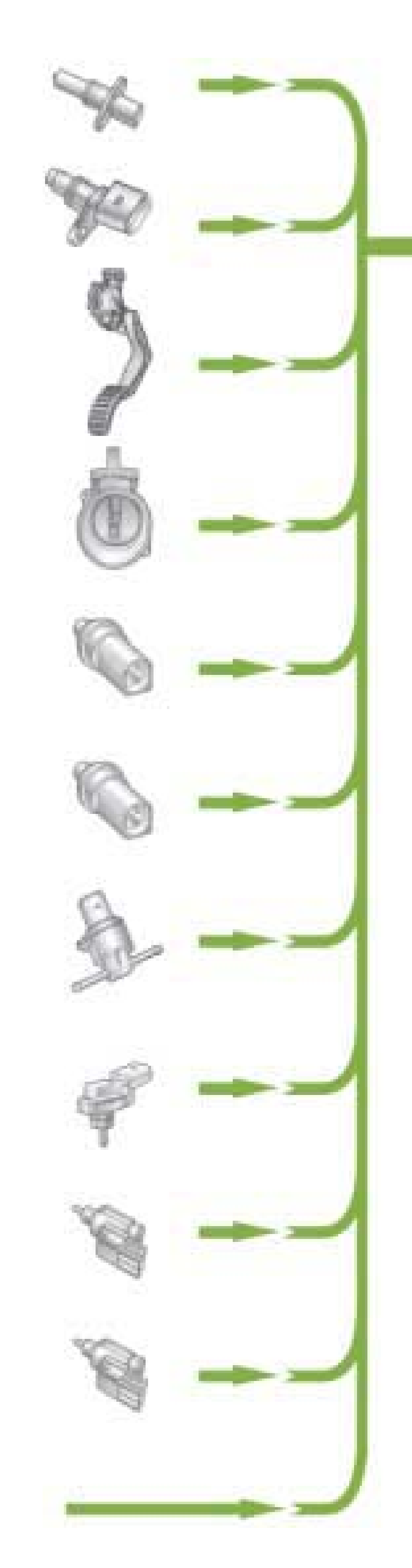
Transmetteur de température de carburant G81

Transm. de pression de suralimentation G31
Transm. de temp. de l'air d'admission G42

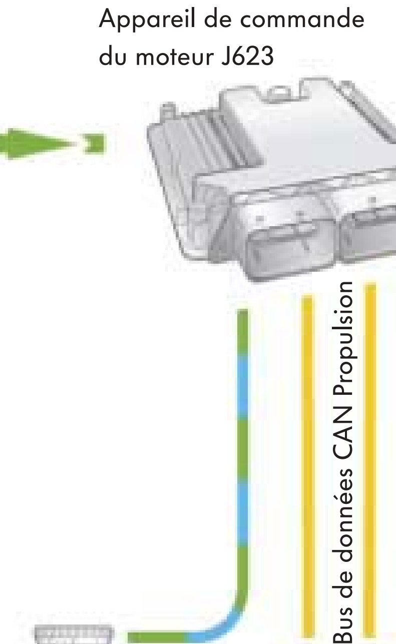
Contacteur de feux stop F
Contacteur de pédale de frein F47

Contacteur de pédale d'embrayage F36

Signaux d'entrée supplémentaires



Appareil de commande du moteur J623



Prise de diagnostic

Une description détaillée de la gestion du moteur figure dans le Programme autodidactique 304 “La régulation électronique diesel EDC 16”.

Actionneurs

Vannes d’injecteur-pompe N240 ... N244

Relais de pompe à carburant J17
Pompe à carburant (pompe de préalimentation) G6
Pompe à carburant G23 *

Soupape de recyclage des gaz N18

Electrovanne de limitation de pression de suralimentation N75

Relais de continuation de circulation du liquide de refroidissement J151
Pompe de circulation V55

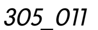
Relais de pompe, refroidissement du carburant J445 *
Pompe de refroidissement du carburant V166 *

Vanne de commutation de volet de tubulure d’admission N239

Vanne de commutation du système de recyclage des gaz N345 **

Relais des bougies de préchauffage J52
Bougies de préchauffage Q10 ... Q14

Signaux de sortie supplémentaires

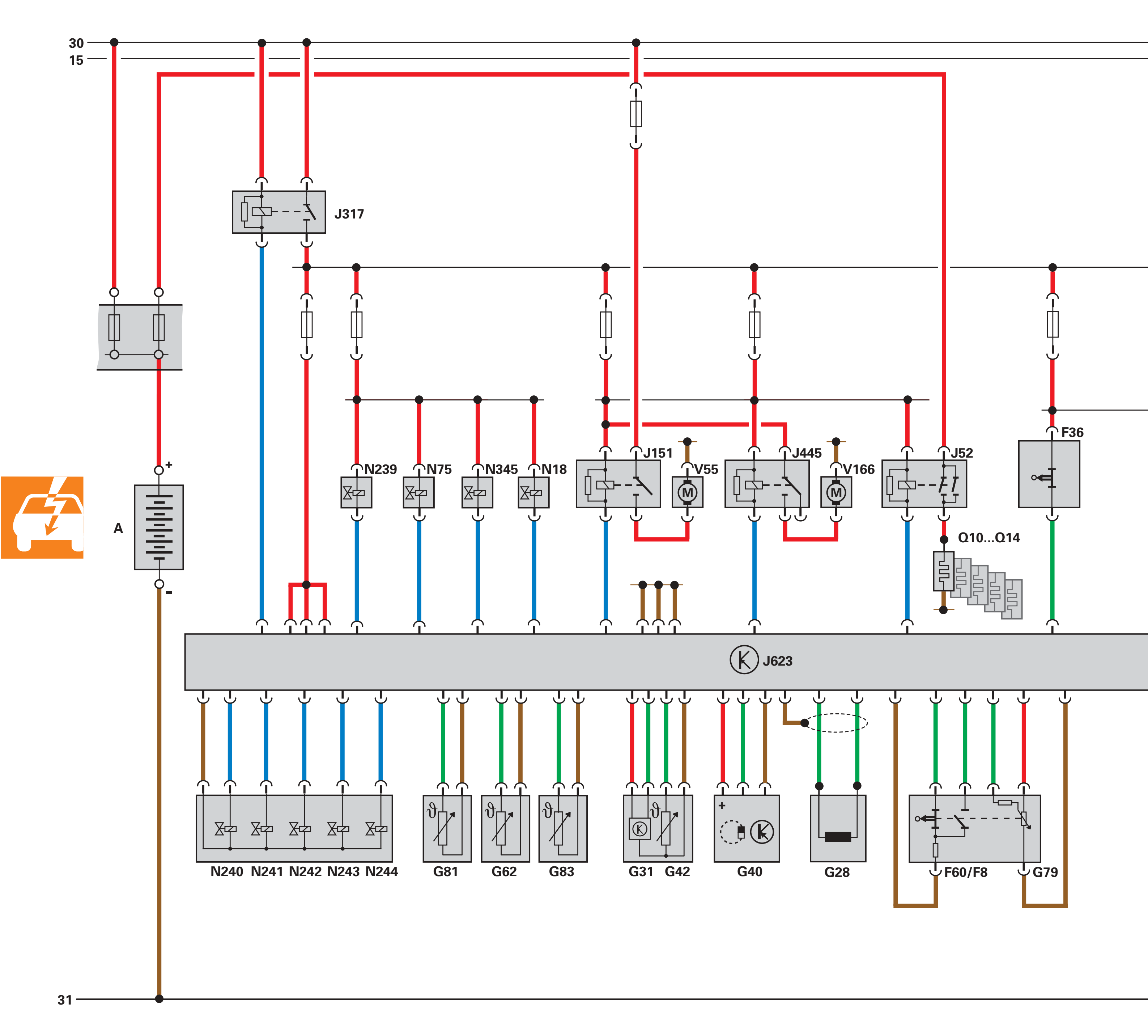

305_011

* Sur le Touareg
** Sur le Touareg avec boîte automatique



Schéma fonctionnel

Moteur TDI à 5 cylindres en ligne de 2,5 l avec EDC 16 équipant le Transporter 2004 et le Touareg



Signaux supplémentaires

1 Bus de données CAN Propulsion
2 Bus de données CAN Propulsion
3 Câble K (prise de diagnostic)
4 Signal de vitesse du véhicule
5 Alternateur, borne DFM
6 Commande de régulateur de vitesse (ON/OFF)
7 Ventilateur de radiateur, vitesse 1
8 Ventilateur de radiateur, vitesse 2

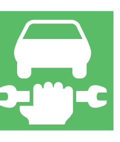
305_012

Ⓐ Connexions dans le schéma fonctionnel

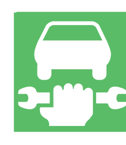
Légende

A	Batterie
F	Contacteur de feux stop
F8	Contacteur de kick-down
F36	Contacteur de pédale d'embrayage
F47	Contacteur de pédale de frein
F60	Contacteur de ralenti
G6	Pompe à carburant (Pompe de préalimentation)
G23	Pompe à carburant *
G28	Transmetteur de régime-moteur
G31	Transmetteur de pression de suralimentation
G40	Transmetteur de Hall
G42	Transmetteur de température de l'air d'admission
G62	Transm. température de liquide de refroidissement
G70	Débitmètre d'air massique
G79	Transmetteur de position de l'accélérateur
G81	Transmetteur de température de carburant
G83	Transmetteur de température de liquide de refroidissement, sortie radiateur
J17	Relais de pompe à carburant
J52	Relais des bougies de préchauffage
J151	Relais de continuation de circulation du liquide de refroidissement
J317	Relais d'alimentation en tension - borne 30
J445	Relais de pompe, refroidissement du carburant *
J623	Appareil de commande du moteur
N18	Soupape de recyclage des gaz
N75	Electrovanne de limitation de pression de suralim.
N239	Vanne de commutation de volet de tubulure d'admission
N240	Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 1
N241	Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 2
N242	Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 3
N243	Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 4
N244	Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 5
N345	Vanne de commutation du radiateur du système de recyclage des gaz **
Q10	Bougie de préchauffage -1-
Q11	Bougie de préchauffage -2-
Q12	Bougie de préchauffage -3-
Q13	Bougie de préchauffage -4-
Q14	Bougie de préchauffage -5-
V55	Pompe de circulation
V166	Pompe de refroidissement du carburant *
*	Sur le Touareg
**	Sur le Touareg avec boîte

Désignation	Outil spécial
Dispositif de serrage T10199	305_052
Support de moteur pour pied de montage T10220	305_042
Extracteur pour pignon droit de pompe de liquide de refroidissement T10221	305_039
Extracteur de pompe de liquide de refroidissement T10222	305_041



Désignation	Outil spécial
Mandrin de centrage de l’embrayage T10223	L'illustration n'a pas été disponible à la clôture de rédaction.
Support de moteur pour dispositif de levage moteur/boîte (dépose et repose) T10224	L'illustration n'a pas été disponible à la clôture de rédaction.
Clé pour faire tourner le moteur T10225	305_043
Fixation du vilebrequin T10226	305_040



Contrôle des connaissances

Quelles sont les réponses correctes?

Il peut s'agir d'une ou de plusieurs réponses ou bien toutes peuvent être correctes.

1. Quels étaient les objectifs du développement du moteur TDI à 5 cylindres en ligne de 2,5 l?

☐ a) Un faible poids, obtenu par exemple avec un bloc-cylindres aluminium.

☐ b) Une conception compacte autorisant un montage transversal comme longitudinal.

☐ c) Un minimum de maintenance, grâce par exemple à la commande par pignons sans entretien.

2. Quelles sont les particularités du vilebrequin?

☐ a) Le pignon transmetteur de régime-moteur est vissé.

☐ b) L'amortisseur de vibrations est intégré au vilebrequin.

☐ c) L'amortisseur de vibrations peut être remplacé sans dépose du vilebrequin.

3. Quelles affirmations relatives à la commande par pignons sont vraies?

☐ a) Le jeu d'entre-dents est réglable au niveau de l'arbre à cames.

☐ b) La commande par pignons autorise une réduction de poids.

☐ c) Les pignons permettent de transmettre des forces d'entraînement élevées et de gagner de la place.

4. Quelles affirmations relatives aux organes auxiliaires sont vraies?

☐ a) L’entraînement des organes auxiliaires est assuré par la commande par pignons.

☐ b) Dans le cas de l’alternateur et du compresseur de climatiseur, les tolérances du désaxement et les irrégularités de fonctionnement dans le sens longitudinal sont compensées et amorties par un accouplement souple à la torsion.

☐ c) L’alternateur et le support ne peuvent être déposés que complets et ne doivent pas être dissociés.

5. A quoi faut-il veiller avant la dépose de la pompe de liquide de refroidissement?

☐ a) Avant la dépose de la pompe de liquide de refroidissement, il faut vidanger le liquide de refroidissement au niveau des vis de vidange.

☐ b) La pompe de liquide de refroidissement peut être déposée sans démonter le carter de distribution.

☐ c) Avant de déposer la pompe de liquide de refroidissement, il faut déposer le carter de distribution.



6. Quel est le type de gestion du moteur utilisé?

☐ a) Il est fait appel à la régulation électronique diesel EDC 15.

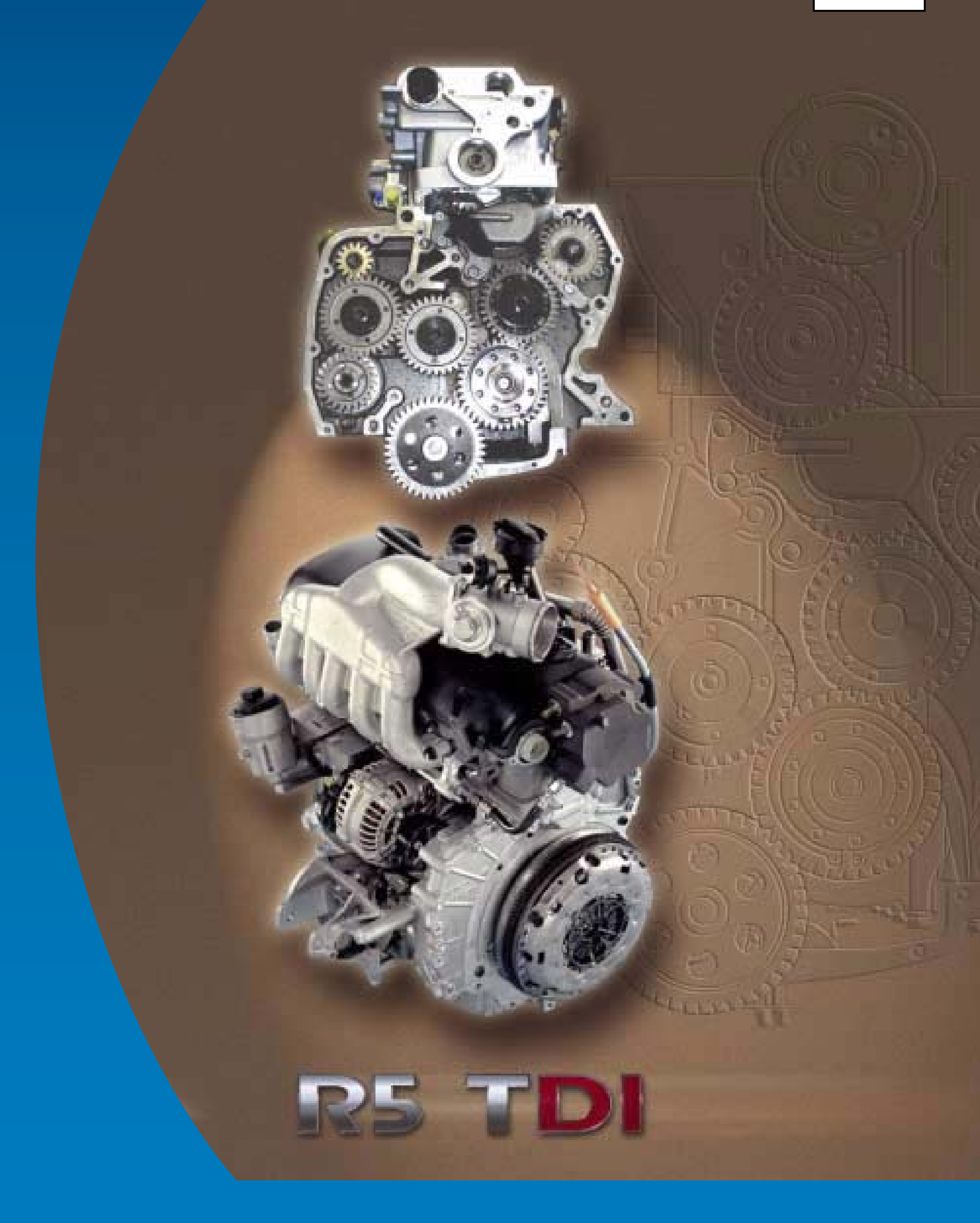
☐ b) Il est fait appel à la régulation électronique diesel EDC 16 avec gestion du moteur axée sur le couple.

☐ c) Il est fait appel à la régulation électronique diesel EDC 16 sans gestion du moteur axée sur le couple.

Notes

Solutions

1. a, b, c; **2.** b, c; **3.** a, c; **4.** a, b, c; **5.** a, b; **6.** b



000.2811.25.40 Définition technique: 03/03

❀ Ce papier a été produit à partir
de papier blanchi sans chlore.